

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1986/87

EEE 201/3 - Teori Litar II

Tarikh: 7 April 1987

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengahari
(3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 9 mukasurat berserta 1 lampiran yang bercetak dan TUJUH (7) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Lampiran A adalah Jadual Jelmaan Laplace.

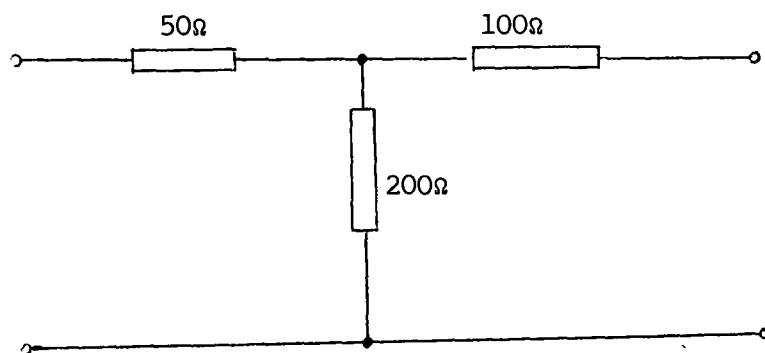
...2/-

1. A: Terangkan apa yang dimaksudkan dengan

- i) Impedans imej
- ii) Impedans berlelar

(30%)

B: Cari Impedans imej untuk rangkaian di dalam Rajah 1.1 dan hitung kerugian selitan bila rangkaian diselitkan di antara impedans imejnya, untuk suatu isyarat yang bergerak daripada kiri ke kanan. Terangkan sebarang formula yang digunakan.



(70%)

Rajah 1.1

...3/-

2. A: Diketahui bahawa parameter ABCD suatu rangkaian dua-port dapat diperolehi melalui ujian litar pintasan dan litar terbuka. Yakni

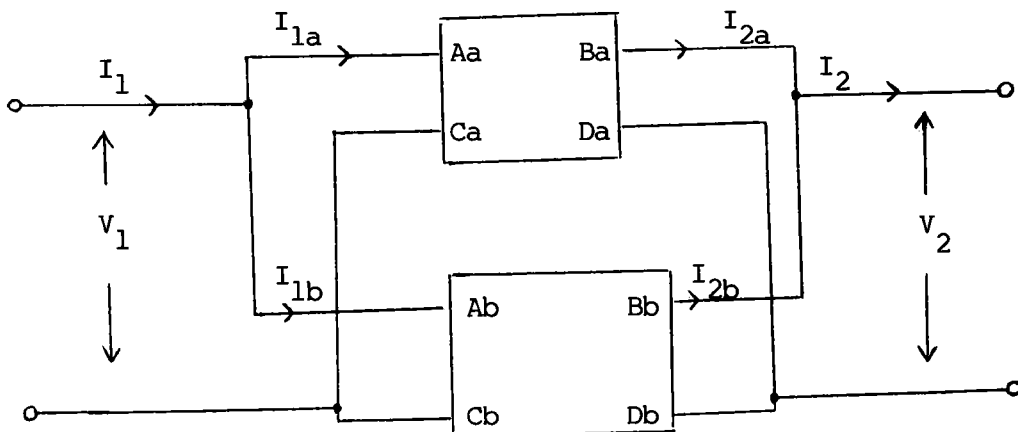
Jika keluaran rangkaian dua-port dilitar-bukakan ($I_2=0$) maka

$$A = \left. \frac{V_1}{V_2} \right|_{I_2=0} \quad C = \left. I_1/V_2 \right|_{I_2=0} \quad (1)$$

dan jika keluaran dilitar-pintaskan ($V_2=0$) maka

$$B = \left. V_1/I_2 \right|_{V_2=0} \quad , \quad D = \left. I_1/I_2 \right|_{V_2=0} \quad (2)$$

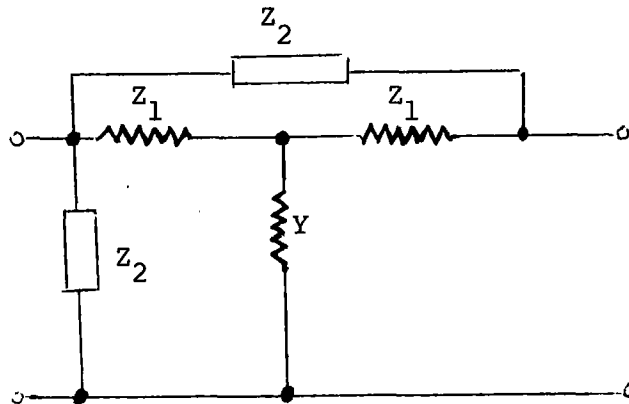
Sekarang jika dua rangkaian dua-port yang serasi yang masukan dan keluaran disambung selari seperti berikut maka berdasarkan (1) dan (2) dapatkan parameter ABCD untuk rangkaian gabungan selari tersebut. (Rajah 2.1).



Rajah 2.1

(70%)

- B: Gunakan hasil-2A di atas untuk mencari parameter ABCD bagi rangkaian jambatan-T (Rajah 2.2) berikut dengan menganggap jambatan-T terdiri dari suatu T-bersimetri selari dengan suatu rangkaian setengah- π .



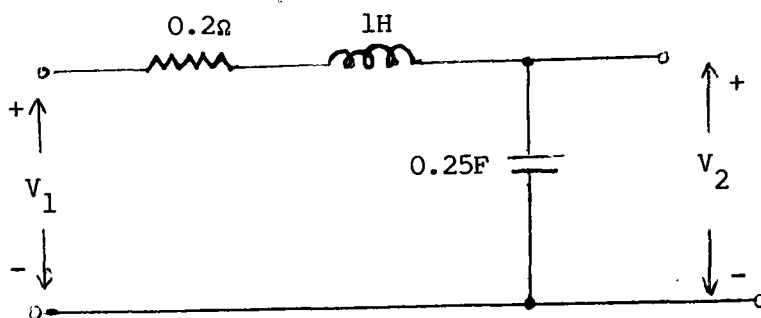
(30%)

Rajah 2.2

3. A: Rajah 3.1 berikut merupakan suatu rangkaian RLC. Untuk rangkaian dua-port ini, dapatkan plot Bode untuk fungsi pindah.

$$G(s) = \frac{V_2(s)}{V_1(s)}$$

Tunjukkan kedua-dua kurva asimtot dan kurva sebenar.



(75%)

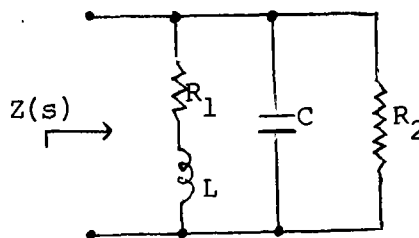
Rajah 3.1

...5/-

- B: Litar di dalam Rajah 3.2 berikut telah didapati mempunyai impedans titik-penggerak

$$Z(s) = \frac{10^6(s+1)}{(s+1+j100)(s+1-j100)}$$

Daripada maklumat ini, tentukan nilai R_1 , R_2 , L dan C

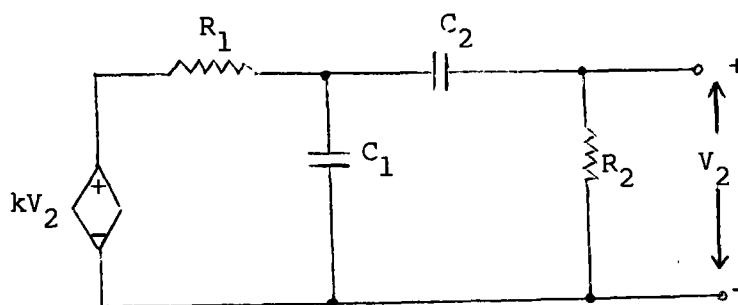


(25%)

Rajah 3.2

4. A: Untuk rangkaian di dalam Rajah 4.1 berikut, misalkan $R_1 = R_2 = 1\Omega$, $C_1 = 1\text{F}$ dan $C_2 = 2\text{F}$. Apakah nilai k yang menyebabkan rangkaian tak stabil? (35%)

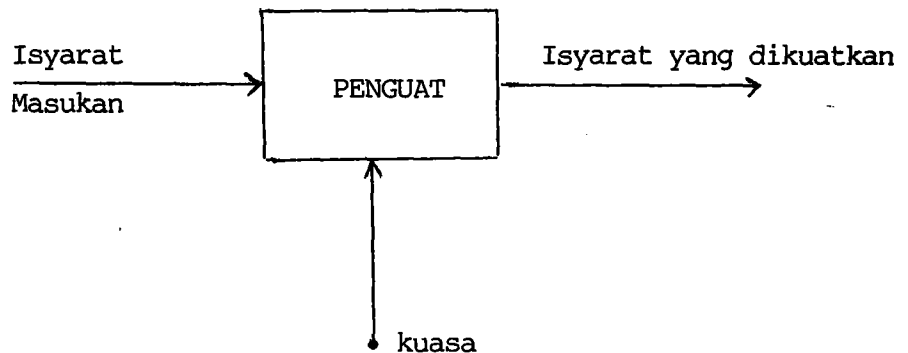
- B: Untuk rangkaian yang sama, misalkan $k = 2$, $C_1 = 1\text{F}$ dan $R_2 = 1\Omega$. Tentukan hubungan yang mesti wujud di antara R_1 dan C_2 agar sistem berosilasi? (35%)



Rajah 4.1

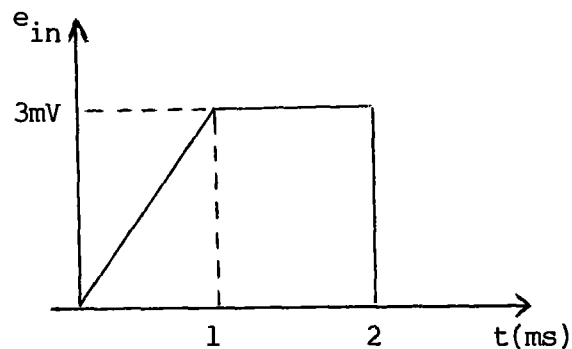
...6/-

- C: Di dalam Rajah 4.2 di bawah andaikan $A = k$, yakni $e_{out} = k e_{in}$ di mana k = pemalar tak dimensi. Terdapat penguat tanpa menyimpan tenaga, tanpa lengahan; iaitu penguat unggul.



Rajah 4.2

Biarkan e_{in} masukan kepada penguat (Rajah 4.3).



Rajah 4.3

- (a) Jika $k = +10$, lukis gelombang e_{out} dan terangkan kenapa keluaran dapat dianggap sebagai salinan penguatan masukan tanpa herotan.

(15%)

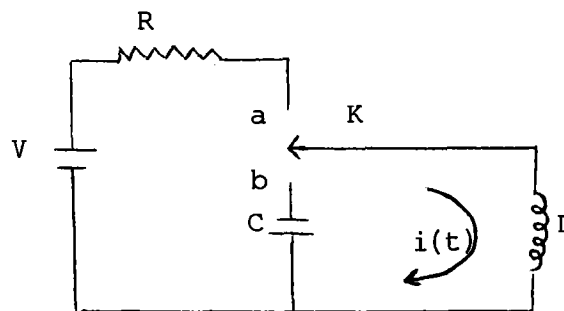
...7/-

- (b) Di dalam Rajah 4.1 misalkan $e_{out} = k e_{in} + k_2 e_{in}^2$, $k = 10$ dan $k_2 = 10v^{-1}$. Lakarkan gelombang e_{out} bila e_{in} mempunyai bentuk gelombang seperti Rajah 4.3. Terangkan kenapa penguat ini memperkenalkan erotan dan ungkapkan secara kasar nilai erotan.

(15%)

5. A: Di dalam litar Rajah 5.1, suis K digerakkan daripada kedudukan a ke b pada $t = 0$ (suatu keadaan mantap telah wujud di dalam keadaan a sebelum $t = 0$). Selesaikan arus $i(t)$ dengan menggunakan kaedah Jelmaan Laplace.

(50%)



Rajah 5.1

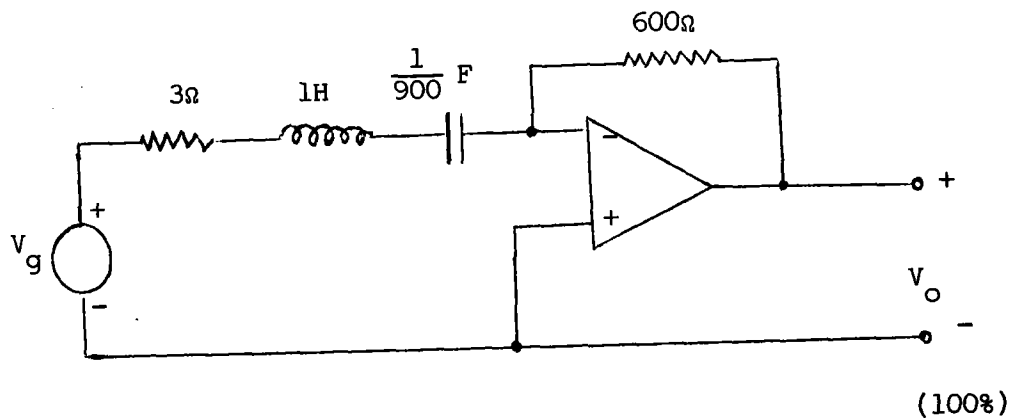
- B: Ujian ke atas suatu rangkaian menunjukkan bahawa arus keluran adalah $i(t) = -2 e^{-t} + 4 e^{-3t}$ bila suatu unit voltan dengan mendadak digunakan kepada terminal masukan pada $t = 0$. Apakah voltan yang mesti digunakan bagi menghasilkan arus keluaran $i(t) = 2 e^{-t}$ jika rangkaian tetap berada dalam bentuk yang sama seperti ujian sebelumnya?

(50%)

6. (a) Tunjukkan bahawa fungsi pindah litar OP-AMP unggul di dalam Rajah 6.1 berikut adalah

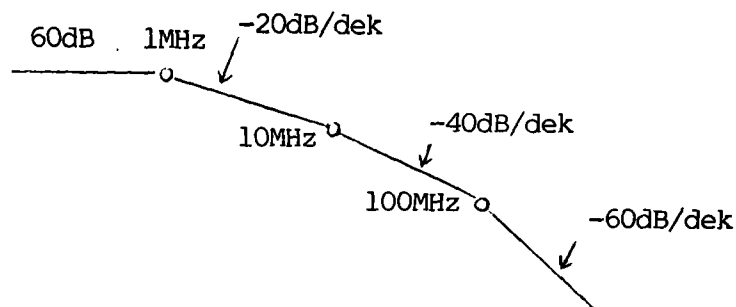
$$H(s) = V_o(s)/V_g(s) = -600s/(s^2 + 3s + 900)$$

- (b) Lakarkan $|H(j\omega)|$ lawan ω , $27 \leq \omega \leq 33$ rad/s.
- (c) Carikan ω_{maks} di mana $|H(j\omega_{\text{maks}})|_{\text{maks}}$ terjadi
- (d) Dapatkan LJ setengah kuasa sambutan $|H(j\omega)|$
- (e) Skalikan rangkaian supaya sumber mempunyai rintangan keluaran 75Ω dan $|H(j\omega)|_{\text{maks}}$ terjadi pada 10 krad/s.



Rajah 6.1

7. A: Gambarajah Bode garis-lurus untuk $|T|$ bagi suatu penguat suapbalik diterakan di Rajah 7.1.
- Cari ungkapan untuk T untuk penguat ini di dalam sebutan frekuensi putus dan amplitud frekuensi-rendah.
 - Dapatkan ungkapan untuk sudut fasa T



Rajah 7.1

(70%)

B: Gunakan soalan 7A

- Anggarkan frekuensi pada mana $|T| = 0$ db
- Dapatkan sudut fasa ϕ pada frekuensi ini.
- Cari frekuensi pada mana ϕ menjadi -180° .

(30%)

-oooOooo-

JADUAL I

Jelmaan Laplace

$f(t)$	$F(s)$		
1. $f(t)$	$F(s) = \int_{0-}^{\infty} f(t)e^{-st} dt$	18. $\cos \omega t$	$\frac{s}{s^2 + \omega^2}$
2. $a_1 f_1(t) + a_2 f_2(t)$	$a_1 F_1(s) + a_2 F_2(s)$	19. $\sinh at$	$\frac{a}{s^2 - a^2}$
3. $\frac{d}{dt} f(t)$	$s F(s) - f(0-)$	20. $\cosh at$	$\frac{s}{s^2 - a^2}$
4. $\frac{d^n}{dt^n} f(t)$	$s^n F(s) - \sum_{j=1}^n s^{n-j} f^{(j-1)}(0-)$	21. $e^{-st} \sin \omega t$	$\frac{\omega}{(s + \alpha^2) + \omega^2}$
5. $\int_{0-}^t f(\tau) d\tau$	$\frac{1}{s} F(s)$	22. $e^{-st} \cos \omega t$	$\frac{(s + \alpha)}{(s + \alpha)^2 + \omega^2}$
6. $\int_{0-}^t \int_{0-}^{\sigma} f(\tau) d\tau d\sigma$	$\frac{1}{s^2} F(s)$	23. $\frac{e^{-st} t^n}{n!}$	$\frac{1}{(s + \alpha)^{n+1}}$
7. $(-t)^n f(t)$	$\frac{d^n}{ds^n} F(s)$	24. $\frac{t}{2\omega} \sin \omega t$	$\frac{s}{(s^2 + \omega^2)^2}$
8. $f(t-a) u(t-a)$	$e^{-as} F(s)$	25. $\frac{1}{x^n} J_n(xt); n = 0, 1, 2, 3, \dots$	$\frac{1}{(s^2 + \alpha^2)^{1/2} [(s^2 + \alpha^2)^{1/2} - s]^n}$
9. $e^{at} f(t)$	$F(s-a)$	(Fungsi Bessel jenis pertama tertib ke-n)	
10. $\delta(t)$	1	26. $(\pi t)^{-1/2}$	$s^{-1/2}$
11. $\frac{d^n}{dt^n} \delta(t)$	s^n	27. t^k (k tidak perlu integer)	$\frac{\Gamma(k+1)}{s^{k+1}}$
12. $u(t)$	$\frac{1}{s}$		
13. t	$\frac{1}{s^2}$		
14. $\frac{t^n}{n!}$	$\frac{1}{s^{n+1}}$		
15. e^{-at}	$\frac{1}{s + \alpha}$		
16. $\frac{1}{\beta - \alpha} (e^{-\alpha t} - e^{-\beta t})$	$\frac{1}{(s + \alpha)(s + \beta)}$		
17. $\sin \omega t$	$\frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$		